


[Quick Search](#)[Standard Search](#)[Advanced Search](#)[Extended family Search](#)[Citation Search](#)[Similarity Search](#)[Back](#) | [Update Info](#) | [Hit List](#) | [View Records](#) | [Refine search](#) | [Shopping basket](#) | [Scroll session](#) | [SubAccount](#) | [Logoff](#)

Database: PLUSPAT - Worldwide patents Results : 1 Quick Search : (JP2001153652/PN)

Analyze Top: [◀◀ First](#) [◀ Previous](#) 1 / 1 [Next ▶](#) [Last ▶▶](#)[Select A](#) JP2001153652[View Extended Family](#) | [Visualize Citations](#)Patent Number:  JP2001153652 A 20010608 [JP2001153652]

Title: ON-SITE INSPECTION METHOD BY IMAGE PROCESSING

Patent Assignee: (A) SUMITOMO FORESTRY

Patent Assignee: (A) SUMITOMO FORESTRY CO LTD

Inventor(s): (A) SUZUKI MASAO

Application Nbr: JP34082199 19991130 [1999JP-0340821]

Priority Details: JP34082199 19991130 [1999JP-0340821]

Intl Patent Class: (A) E04G-021/14 G01C-011/00 G06T-001/00

Publication Stage: (A) Doc. Laid open to publ. Inspec.

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a filed inspection method by image processing ca accurately inspecting a building based on a digital image by accurately grasping a relati a digital image pickup means to the building.

SOLUTION: In this filed inspection method for inspecting execution work accuracy of a based on an image processing performed digital image of a building site taken in a com digital image pickup means of a digital camera 11, an image of the building 10 is picker digital camera 11 while imaging an absolute vertical line by a plumb bob to display the vertical line on the digital image to perform operation measurement with the displayed vertical line as a reference line to inspect execution work accuracy of the building. A de of the building is previously made and taken in by the computer based on a design dra inspection can be made by superposing the digital image of the building in the building design document while adjusting a design vertical line arranged in the design documen absolute vertical line.

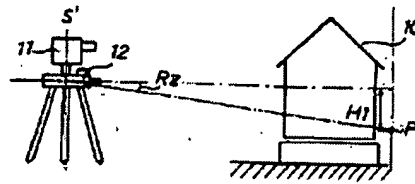
COPYRIGHT: (C)2001,JPO

Update Code: 2001-35

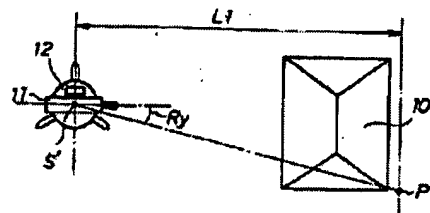
Image:

BEST AVAILABLE COPY

(a)



(b)



(C) JPO

1 / 1 PLUSPAT - ©QUESTE.

◀◀ First ◀ Previous 1 / 1 Next ▶▶ Last ▶▶

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-153652
(P2001-153652A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト* (参考)

G 0 1 C 11/00

G 0 1 C 11/00

2 E 1 7 4

E 0 4 G 21/14

E 0 4 G 21/14

5 B 0 5 7

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/62

3 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-340821

(22) 出願日

平成11年11月30日(1999.11.30)

(71) 出願人 000183428

住友林業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号

(72) 発明者 鈴木 正雄

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号

住友林業株式会社内

(74) 代理人 100076532

弁理士 羽鳥 修 (外3名)

Fターム(参考) 2E174 DA41 EA00

5B057 BA19 CA08 CA12 CA16 CB08

CB12 CB16 CH01 DA03 DA07

DA08 DA13 DB03 DB09

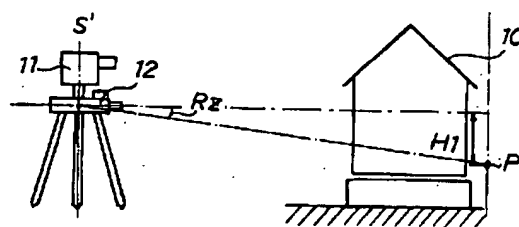
(54) 【発明の名称】 画像処理による現場検査方法

(57) 【要約】

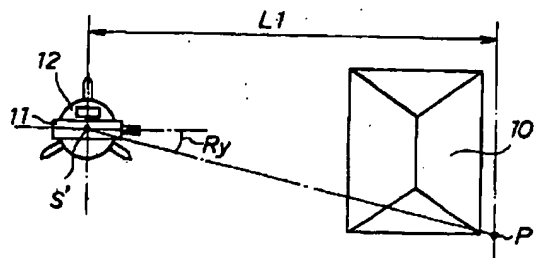
【課題】 建物に対するデジタル撮像手段の相対位置を正確に把握して、デジタル画像に基づく建物の検査を精度良く行うことを可能にする画像処理による現場検査方法を提供する。

【解決手段】 デジタルカメラ11のデジタル撮像手段を介してコンピュータに取り込まれると共に画像処理がなされた建築現場のデジタル画像に基づいて、建物10の施工精度を検査する現場検査方法であって、下げ振りによる絶対鉛直線を写し込みつつデジタルカメラ11によって建物10を撮像し、絶対鉛直線をデジタル画像に表示し、表示された絶対鉛直線を基準線として演算計測して建物の施工精度を検査する。また、設計図面に基づいて前記建物の設計図書を予めコンピュータにより作成して取り込み、該設計図書に設けられた設計鉛直線を前記絶対鉛直線と合致させつつ、該設計図書に前記建築現場における建物のデジタル画像を重ね合わせて検査を行うこともできる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルカメラ等のデジタル撮像手段を介してコンピュータに取り込まれると共に画像処理がなされた建築現場のデジタル画像に基づいて、建物の施工精度を検査する現場検査方法であって、

絶対鉛直線を写し込みつつ前記デジタル撮像手段によって前記建物を撮像し、該絶対鉛直線を前記デジタル画像に表示し、表示された絶対鉛直線を基準線として演算計測して建物の施工精度を検査することを特徴とする画像処理による現場検査方法。

【請求項2】 前記絶対鉛直線は、前記建築現場に鉛直に吊り下げられた下げ振りを撮像することによって得られることを特徴とする請求項1に記載の画像処理による現場検査方法。

【請求項3】 設計図面に基づいて前記建物の設計図書を予めコンピュータにより作成して取り込み、該設計図書に設けられた設計鉛直線を前記絶対鉛直線と合致させつつ、該設計図書に前記建築現場における建物のデジタル画像を重ね合わせることににより、前記建物の施工精度を検査することを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理による現場検査方法。

【請求項4】 前記デジタル撮像手段を、前記設計図書に設定された設計撮像位置に対応させて前記建築現場に設置し、前記建築現場における建物に設けた基準点に対する前記デジタル撮像手段の相対位置を計測して、前記設計図書における建物に設けた基準点に対する前記設計撮像位置の相対位置の修正を行うことを特徴とする請求項3に記載の画像処理による現場検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルカメラ等のデジタル撮像手段を介してコンピュータに取り込まれると共に画像処理がなされた建築現場のデジタル画像に基づいて、建物の施工精度を検査する画像処理による現場検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】建物の施工中の現場では、各工程の進捗により基礎、構造、内外部造作、設備等の各種検査を行っている。このような建物の検査は、一人から複数人の作業員が現場で移動しながらレベル、下げ振り、スチールテープ等の測量器具を用いて建物の各部分や部材を測定し、その精度を目視でチェックし、誤差が許容範囲内にあるか否かを確認することにより行われるのが一般的である。

【0003】一方、上述のような現場を移動しながら行う作業員によるチェックでは、チェック箇所が多くなると多大の労力を要することになり、書き込みミス等の人為的なミスや測定の個人差も生じることから、このような現場検査の効率化を図るべく、デジタルカメラ等のデジタル撮像手段を介してコンピュータに取り込んだ建物

のデジタル画像に基づいて、建物の施工精度を検査する方法を採用することが考えられている。かかるデジタル画像による現場検査方法は、撮像したデジタル画像をコンピュータに取り込み、二値化処理、エッジング処理等の公知の画像処理手段を用いて建物の検査対象部材の輪郭線を明確にし、この画像処理がなされたデジタル画像に基づいて、建物の施工精度を検査するものである。

【0004】デジタル画像に基づいて建物を精度良く検査するには、デジタルカメラ等のデジタル撮像手段による撮像位置を決めて、デジタル撮像手段と建物との相対位置を正確に把握する必要があるが、従来の画像処理技術では、このような相対位置の把握は困難である。

【0005】本発明は、このような課題に着目してなされたもので、建物に対するデジタル撮像手段の相対位置を容易かつ正確に把握して、デジタル画像に基づく建物の検査を精度良く行うことのできる画像処理による現場検査方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、デジタルカメラ等のデジタル撮像手段を介してコンピュータに取り込まれると共に画像処理がなされた建築現場のデジタル画像に基づいて、建物の施工精度を検査する現場検査方法であって、絶対鉛直線を写し込みつつ前記デジタル撮像手段によって前記建物を撮像し、該絶対鉛直線を前記デジタル画像に表示し、表示された絶対鉛直線を基準線として演算計測して建物の施工精度を検査することを特徴とする画像処理による現場検査方法を提供することにより、上記目的を達成したものである（請求項1記載の発明）。

【0007】また、本発明の現場検査方法は、前記絶対鉛直線を、前記建築現場に鉛直に吊り下げられた下げ振りを撮像することによって得るようにすることが好ましい（請求項2記載の発明）。

【0008】さらに、本発明の現場検査方法は、設計図面に基づいて前記建物の設計図書を予めコンピュータにより作成して取り込み、該設計図書に設けられた設計鉛直線を前記絶対鉛直線と合致させつつ、該設計図書に前記建築現場における建物のデジタル画像を重ね合わせることににより、前記建物の施工精度を検査することが好ましい（請求項3記載の発明）。

【0009】さらにまた、本発明の現場検査方法は、前記デジタル撮像手段を、前記設計図書に設定された設計撮像位置に対応させて前記建築現場に設置し、前記建築現場における建物に設けた基準点に対する前記デジタル撮像手段の相対位置を計測して、前記設計図書における建物に設けた基準点に対する前記設計撮像位置の相対位置の修正を行うことが好ましい（請求項4記載の発明）。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施形態を添付

図面を参照しつつ詳細に説明する。本実施形態によれば、例えば柱や梁等の建物の軸組構造の各部材の施工精度を検査する際に、本発明の検査方法を採用したものである。すなわち、本実施形態は、図1(a)及び(b)に示すように、デジタル撮像手段としてデジタルカメラ11を用いて軸組構造10を撮像し、撮像したデジタル画像をコンピュータに取り込み、二値化処理、エッジング処理等の公知の画像処理を施して検査対象となる軸組構造10の検査対象部材の輪郭線を明確にし、この画像処理がなされた軸組構造10のデジタル画像に基づいて、その施工精度を検査するものである。

【0011】そして、本実施形態によれば、例えば梁部材の所定の位置から鉛直下方に吊り下げられた下げ振りを絶対鉛直線として、この下げ振りを写し込みつつデジタルカメラ11によって軸組構造10を撮像し、撮像した下げ降りをコンピュータによるデジタル画像に表示し、表示された下げ振りを基準線として演算計測して建物の軸組構造10の施工精度を検査する。

【0012】また、本実施形態によれば、設計図面に基づいて軸組構造10の設計図書を予めコンピュータにより作成して取り込み、この設計図書に設けられた設計鉛直線を上記下げ振りによる絶対鉛直線と合致させつつ、設計図書に軸組構造10のデジタル画像を重ね合わせるにより、軸組構造10の施工精度を検査する。

【0013】ここで、設計図面から軸組構造10の三次設計図書をコンピュータにより作成するには、公知のCADソフトを用いて、図2に示す以下の手順で行われる。すなわち、まず、設計図面に基づきCADソフトに従って軸組構造10の位置、寸法等をコンピュータに入力して軸組構造10のCADデータを作成する(ステップ1)。

【0014】次に、作成したCADデータ上に基準点Pを設定し(ステップ2)、基準点Pからの所定距離L及び所定高さHを決定する(ステップ3)。これによって、三次元設計図書における視点位置が決定される。

【0015】更に、CADデータ上において、所定の柱から数mm離れた位置に垂直線Vを、設計鉛直線として描き加え(ステップ4)、基準点Pからの所定距離L及び所定高さHを基準として軸組構造10の三次元設計図書を作成する(ステップ5)。これによって、建築現場で軸組構造10を撮像する際のデジタルカメラ11による撮像位置Sが決定する。また、作成した軸組構造10の3次元画像のCADデータはフロッピーディスクに保存される(ステップ6)。

【0016】一方、デジタルカメラ11によって撮像された軸組構造10のデジタル画像に基づいて、建物の施工精度を検査するには、二値化処理、エッジング処理等の公知の画像処理手法を採用しつつ、図3に示す以下の手順で行われる。すなわち、まず、上記CADデータ上において設定された、基準点Pに相当する基準点P'を

建築現場において軸組構造10に設定する(ステップ1')。

【0017】次に、デジタルカメラ11を、上記CADデータ上における撮像位置Sに相当する、基準点P'から距離L、高さH離れた建築現場における撮像位置S'にデジタルカメラ11を設置し、デジタルカメラ11によって軸組構造10を撮像する(ステップ2')。撮像された軸組構造10のデジタル画像は、フロッピーディスク等を介してコンピュータに取り込まれ、二値化処理、エッジング処理等の画像処理が施されて軸組構造10の検査対象部材の輪郭線が明確にされる(ステップ3')。ここで、軸組構造10には、CADデータ上における垂直線H1に相当する位置に、下げ振りが鉛直下方に向けて吊り下げられており、この下げ振りによる絶対鉛直線V'もまた画像処理によって明確にされる。

【0018】また、デジタルカメラ11と一体化されたレーザー測定器12(図1参照)を用いて、撮像位置S'から基準点P'への距離B及び水平角RY、鉛直角RZが計測され、これらの計測結果に基づいて、コンピュータによって建築現場における撮像位置S'の基準点P'に対する実際の距離L1及び高さH1が計測される(ステップ4')。

【0019】次に、フロッピーディスクを介して別途作成した上記軸組構造10のCADデータ(三次元設計図書)をコンピュータに取り込んで、この画像を再現し(ステップ5')、距離の誤差L-L1、高さの誤差H-H1、計測した水平角RY、鉛直角RZを入力してCADデータ上における撮像位置Sの修正を行う(ステップ6')。すなわち、デジタルカメラ11を、三次元設計図書に設定された設計撮像位置Sに対応させて建築現場に設置し、建築現場における軸組構造10に設けた基準点P'に対するデジタルカメラ11の撮像位置S'の実際の相対位置を計測して、三次元設計図書における軸組構造10に設けた基準点P'に対する設計撮像位置S'の相対位置の修正を行う。

【0020】そして、修正された撮像位置SからのCADデータによる三次元設計図書と、画像処理を施された軸組構造10のデジタル画像とをコンピュータ上で重ね合わせて、軸組構造10の検査対象部材の現場検査を行う(ステップ7')。すなわち、CADデータ上における垂直線Vと、デジタル画像における下げ振りによる絶対鉛直線V'とを合致させてこれらを重ね合わせるにより(ステップ8')、これらは鉛直方向及び水平方向に精度良く重ね合わされることになり、これらのデータのズレをコンピュータ上における演算処理によって計測して、デジタル画像に基づく軸組構造10の検査を精度良く行うことが可能になる(ステップ9')。

【0021】また、これらのデジタル画像や誤差の検査結果は、データとしてコンピュータに保存しておくことにより(ステップ10')、適宜再確認することが可能に

なる。

【0022】すなわち、本実施形態によれば、デジタル画像を得るべくデジタルカメラ11により軸組構造10を撮像する際に、下げ振りによる絶対鉛直線 V' を共に撮像するので、軸組構造10に対するデジタルカメラ11の相対位置を正確に把握して、デジタル画像に基づく軸組構造10の検査を精度良く行うことが可能になる。

【0023】また、作業員が現場を移動することなく、重ね合わせた画像により多数の測定位置をコンピュータの画面上で測定できるので、測定にかかる労力や時間を大幅に削減することができると共に、人為的ミスも回避することが容易になる。

【0024】なお、本発明は、上記実施形態に限定されことなく種々の変更が可能である。例えば、絶対鉛直線は、下げ振りを撮像することによってデジタル画像に写し込む必要は必ずしもなく、デジタル撮像手段のレンズ内に鉛直線を示すレクチルを設け、このレクチルによる鉛直線をデジタル画像に写し込むようにしても良い。また、本発明の現場検査方法は、必ずしも設計図面に基づいて作成したCADデータによる設計図書をデジタル画像に重ね合わせる必要は必ずしもなく、写し込んだ絶対鉛直線からの距離等を直接計測して、建物の施工精度を

検査することもできる。さらに、本発明は、軸組構造のみならず、建物の基礎や、外壁材等についても同様の方法で施工精度を検査することができる。

【0025】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の画像処理による現場検査方法によれば、建物に対するデジタル撮像手段の相対位置を正確に把握して、デジタル画像に基づく建物の検査を精度良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る現場検査方法を説明する、(a)は略示側面図、(b)は略示上面図である。

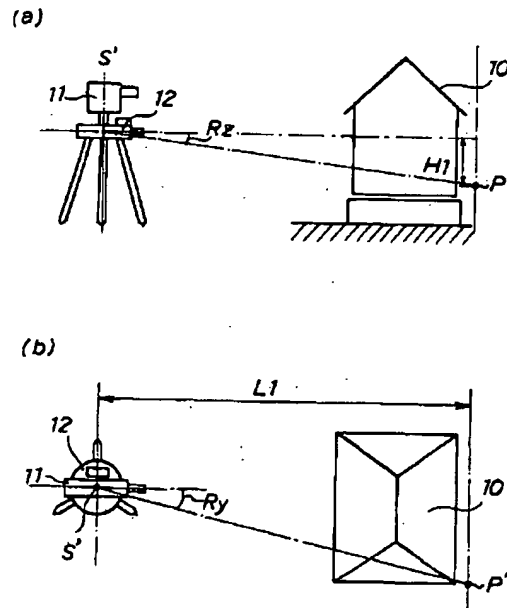
【図2】設計図面からCADソフトを用いて建物の設計図書を作成する手順を説明するフローチャートである。

【図3】デジタルカメラによって撮像されたデジタル画像に基づいて、建物の施工精度を検査する手順を説明するフローチャートである。

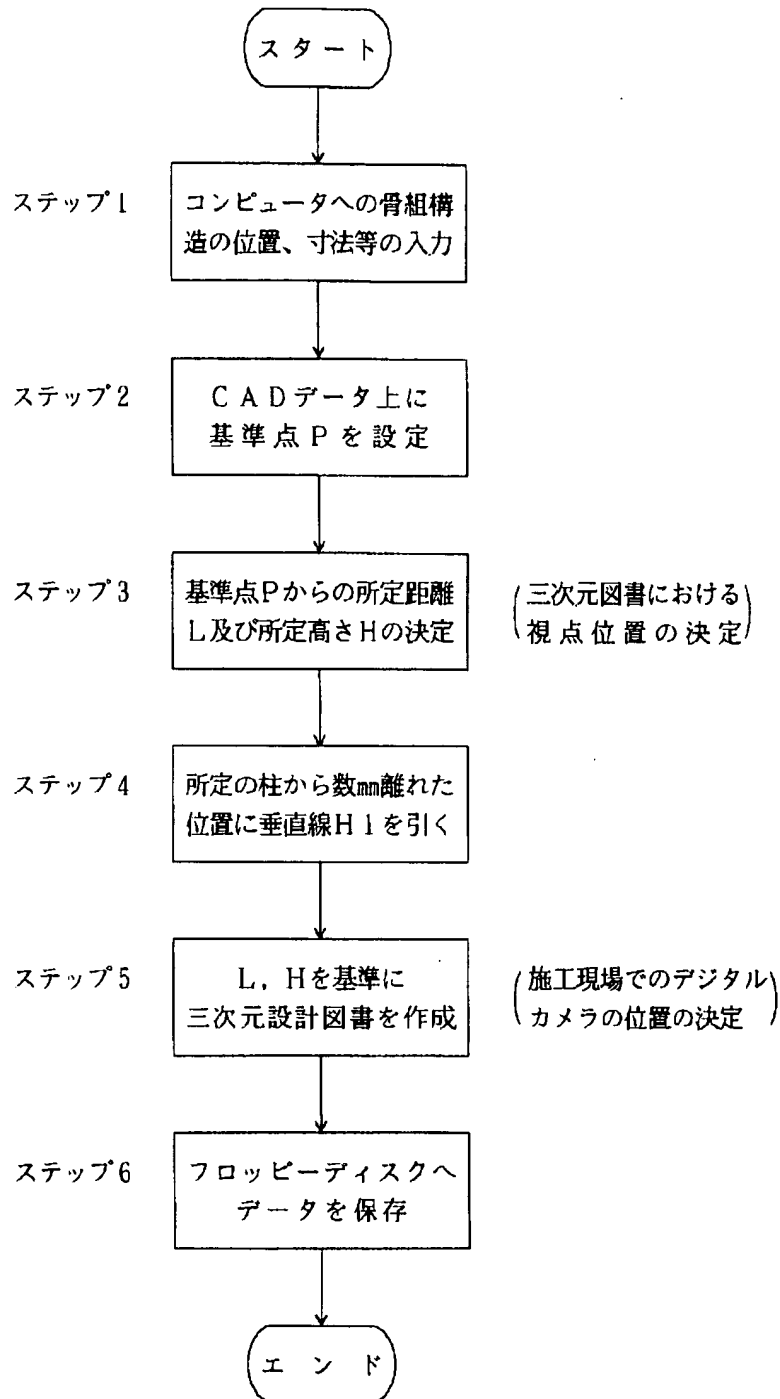
【符号の説明】

- 10 軸組構造（建物）
- 11 デジタルカメラ（デジタル撮像手段）
- 12 レーザー測定器

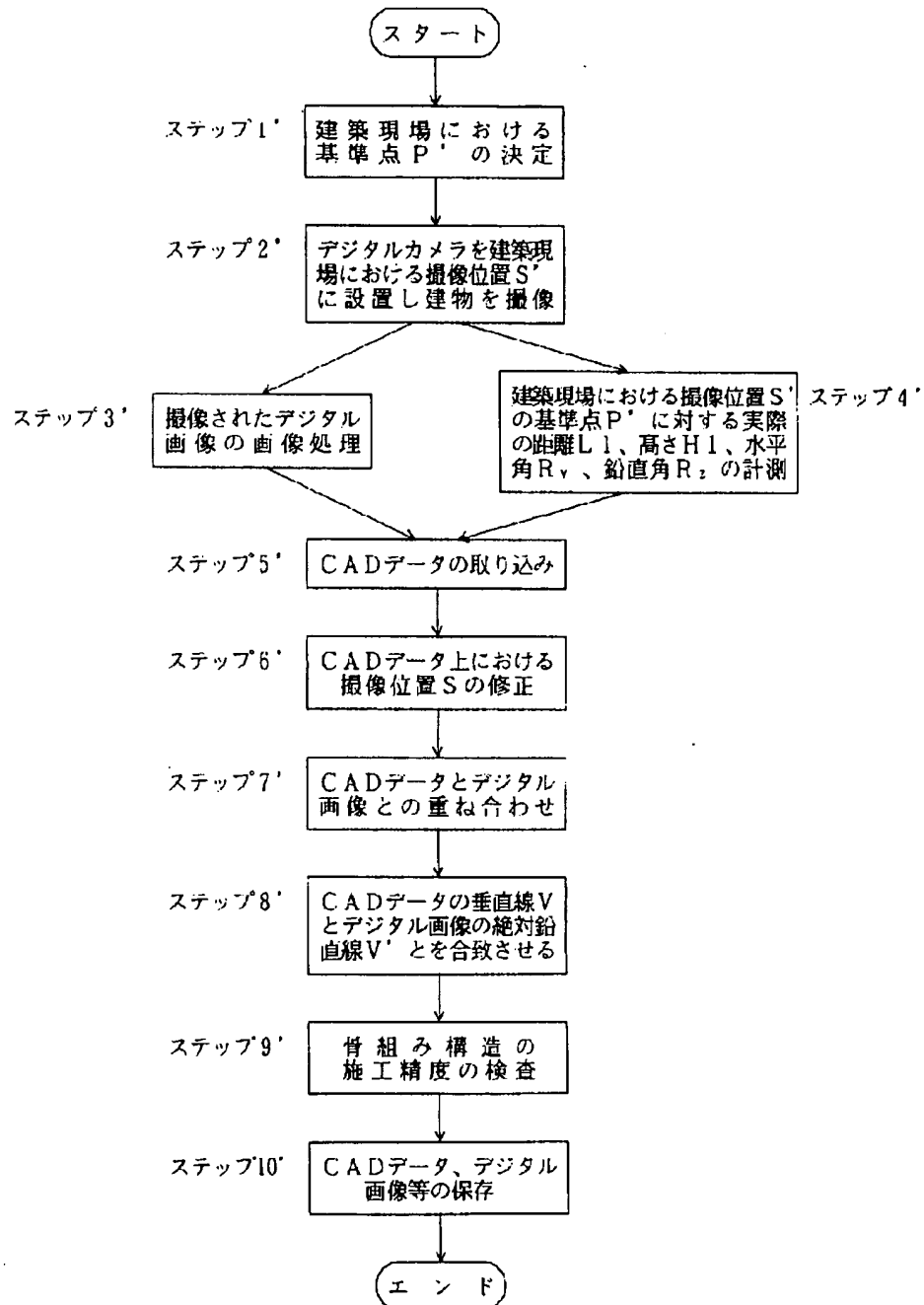
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.